

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(2)

(11)Publication number : 11-221700

(43)Date of publication of application : 17.08.1999

(51)Int.Cl.

B30B 15/14

B30B 1/18

(21)Application number : 10-038012

(71)Applicant : AIDA ENG LTD

(22)Date of filing : 04.02.1998

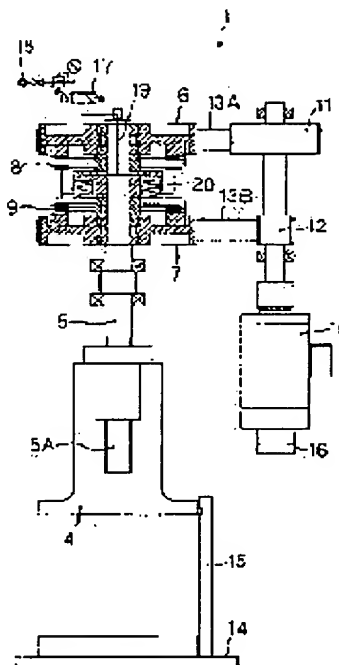
(72)Inventor : IMANISHI SHOZO

## (54) SERVO PRESS

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a servo press capable of efficiently using a servo motor in both a pressing area and other areas, and reducing the one stroke time of the pressing work.

**SOLUTION:** A first pulley 6 and a second pulley 7 of the same diameter are rotatably provided on a screw shaft to which a slide 4 and a screw part 5A are screwed. A first clutch 8 between the screw shaft 5 and the first pulley 6, and a second clutch 9 between the screw shaft and the second pulley 7 are coupled/uncoupled with the supply/discharge of the compressed air and a spring 20, and the first pulley 6 is rotated at high speed, and the second pulley 7 is rotated at low speed by appropriately selecting the reduction ratio of a first motor pulley 11 and a second motor pulley 12 provided on a shaft of the servo motor 10 to the first pulley 6 and the second pulley 7. The servo motor 10 is efficiently controlled in a range of the constant output number of revolution by elevating/lowering the slide 4 at high speed in other areas than the pressing area in one stroke, and at low speed in the pressing area.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-221700

(43) 公開日 平成11年(1999) 8月17日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>B 3 0 B 15/14  
1/18

識別記号

F I

B 3 0 B 15/14  
1/18B  
A

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願平10-38012

(22) 出願日

平成10年(1998) 2月4日

(71) 出願人 000100861

アイダエンジニアリング株式会社  
神奈川県相模原市大山町2番10号

(72) 発明者 今西 詔三

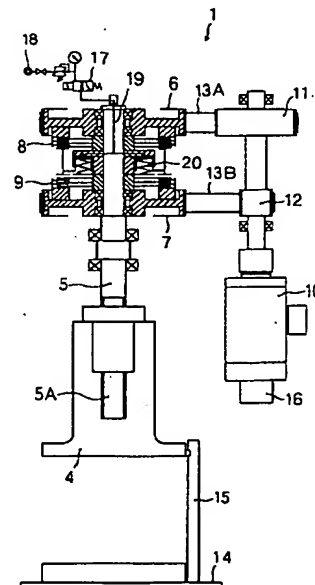
神奈川県相模原市光が丘1-12-21

(54) 【発明の名称】 サーボプレス機械

(57) 【要約】

【課題】 プレス加工域及びプレス加工域以外ともに、サーボモータを効率よく使用出来、プレス作業の一行程時間も短縮出来るサーボプレス機械を提供する。

【解決手段】 スライド4とねじ部5Aを螺合させたねじ軸5に、同径の第1プーリ6と第2プーリ7とを回転自在に設け、ねじ軸5と第1プーリ6間の第1クラッチ8と、第2プーリ7間の第2クラッチ9とを圧力エアの給/排とばね20とで接/断させ、サーボモータ10の軸に設けた第1モータプーリ11、第2モータプーリ12と第1プーリ6、第2プーリ7との減速比を適切に選んで第1プーリ6を高速回転、第2プーリ7を低速回転とし、スライド4を一行程中のプレス加工域以外で高速、プレス加工域で低速で昇降させ、サーボモータ10を効率のよい一定出力回転数範囲内で制御する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 サーボモータを用いて、ねじ機構を介してスライドを昇降駆動するサーボプレス機械において、スライドとねじ部で螺合するねじ軸に設けたプーリと係合して、プーリを高速回転させてスライドを昇降駆動する第1モータプーリと、プーリを低速回転させてスライドを昇降駆動する第2モータプーリとのねじ軸への動力伝達を切り換えて、スライド一行程中のプレス加工域以外を高速で、スライド一行程中のプレス加工域を低速でスライドを昇降駆動するように、サーボモータを一定出力回転数範囲内で制御して、スライドストロークの一行程を構成したことを特徴とするサーボプレス機械。

【請求項2】 請求項1において、

(イ) スライドとねじ部で螺合するねじ軸に同一外径の第1プーリと第2プーリとを設ける。

(ロ) 第1プーリとねじ軸間には第1クラッチを設け、第2プーリとねじ軸間には第2クラッチを設けている。

(ハ) サーボモータには、第2プーリよりも第1プーリが高速回転する減速比に設定した外径の第1モータプーリと、第1プーリよりも第2プーリが低速回転する減速比に設定した外径の第2モータプーリが同軸上に嵌合し、第1モータプーリは第1プーリと、第2モータプーリは第2プーリと、それぞれベルトを介して係合する。

(ニ) サーボモータを制御するサーボプレス機械の制御装置には、回転速度及び回転角、あるいは両方を組み合わせた動作指令の設定データ、スライド一行程中のプレス加工域のスライド位置を検出するスライドの位置検出装置の設定値、この設定値信号により第1クラッチと第2クラッチとを接/断する時のサーボモータの設定回転数をあらかじめ入力している。

(ホ) これらの設定データに基づき、サーボモータは、スライド一行程中のプレス加工域以外を第1プーリ側が有効となるように第1クラッチを接/断してスライドを昇降駆動し、スライド一行程中のプレス加工域を第2プーリ側が有効となるように第2クラッチを接/断してスライドを昇降駆動し、サーボモータの一定出力回転数範囲内での1軸制御によりスライドストロークの一行程を構成して、スライドを昇降駆動する。以上のことを特徴とするサーボプレス機械。

【請求項3】 請求項1において、

(イ) スライドとねじ部で螺合するねじ軸に同一外径の第1プーリと第2プーリとを設ける。

(ロ) 第1プーリねじ軸間には第1クラッチを設け、第2プーリねじ軸間には第2クラッチを設けている。

(ハ) サーボプレス機械には、第1サーボモータと第2サーボモータを設けている。

(ニ) 第1サーボモータには、第2プーリよりも第1プーリが高速回転する減速比に設定した外径の第1モータプーリを軸上に嵌合し、第1モータプーリは第1プーリとベルトを介して係合する。

(ホ) 第2サーボモータには、第1プーリよりも第2プーリが低速回転する減速比に設定した外径の第2モータプーリを軸上に嵌合し、第2モータプーリは第2プーリとベルトを介して係合する。

(ヘ) 第1サーボモータと第2サーボモータを制御するサーボプレス機械の制御装置には、回転速度及び回転角、あるいは両方を組み合わせた動作指令の設定データ、スライド一行程中のプレス加工域のスライド位置を検出するスライドの位置検出装置の設定値、この設定値信号により第1クラッチと第2クラッチとを接/断する時の第1サーボモータと第2サーボモータの設定回転数をあらかじめ入力している。

(ホ) これらの設定データに基づき、第1サーボモータは、スライド一行程中のプレス加工域以外を第1プーリ側が有効となるように第1クラッチを接/断してスライドを昇降駆動し、第2サーボモータは、スライド一行程中のプレス加工域を第2プーリ側が有効となるように第2クラッチを接/断してスライドを昇降駆動し、第1サーボモータと第2サーボモータの一定出力回転数範囲内での2軸制御によりスライドストロークの一行程を構成して、スライドを昇降駆動する。以上のことを特徴とするサーボプレス機械。

【請求項4】 請求項1において、

(イ) スライドとねじ部で螺合するねじ軸にプーリを設ける。

(ロ) サーボプレス機械には、第1サーボモータと第2サーボモータを設けている。

(ハ) 第1サーボモータにはプーリが高速回転する減速比に設定した外径の第1モータプーリを軸上に嵌合し、第2サーボモータにはプーリが低速回転する減速比に設定した外径の第2モータプーリを軸上に嵌合して、プーリと第1モータプーリ及び第2モータプーリとがベルトを介して係合する。

(ニ) 第1サーボモータと第2サーボモータを制御するサーボプレス機械の制御装置には、回転速度及び回転角、あるいは両方を組み合わせた動作指令の設定データ、スライド一行程中のプレス加工域のスライド位置を検出するスライドの位置検出装置の設定値、この設定値信号により第1サーボモータと第2サーボモータの駆動を切り換える第1サーボモータと第2サーボモータの設定回転数をあらかじめ入力している。

(ホ) これらの設定データに基づき、第2サーボモータが有効/駆動中に無効/空転していた第1サーボモータは、スライド一行程中のプレス加工域以外で、第1モータプーリを介してプーリと係合してスライドを昇降駆動し、第1サーボモータが有効/駆動中に無効/空転していた第2サーボモータは、スライド一行程中のプレス加工域で、第2モータプーリを介してプーリと係合してスライドを昇降駆動し、第1サーボモータと第2サーボモータの一定出力回転数範囲内での2軸制御によりスライ

ドストロークの一行程を構成して、スライドを昇降駆動する。以上のことを特徴とするサーボプレス機械。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、サーボモータを用いて、ねじ機構を介してスライドを昇降駆動するサーボプレス機械に関するものである。特に、減速比の異なる2つの駆動系を介してサーボモータからねじ軸への動力伝達を切り換え、スライド一行程中のプレス加工域以外を高速で、スライド一行程中のプレス加工域を低速でスライドが昇降駆動するようにサーボモータを制御して、スライドストロークの一行程を構成するサーボプレス機械に関し、サーボモータを高効率で使用したい場合に有効である。

【0002】

【従来の技術】ねじ機構によりスライドの昇降を行うプレス機械には、特開平7-9200に開示されるものや、図11に示すもののよう、1つのサーボモータを用いてサーボモータの回転方向を制御してスライドを昇降させるものがある。また、実開昭60-74888や特公平3-46235に開示されるように、スライドの下降用モータと上昇用モータとを用いてスライドを昇降させるものや、特開平2-30398に開示されるように、スライドの下降用モータと上昇用油圧シリンダとを用いてスライドの昇降させるものがある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上述の従来の技術において、1つのサーボモータの回転方向を変えてスライドを昇降するものは、一定の減速比でサーボモータとねじ軸を直結しているため、プレス加工域ではサーボモータの低速域を使い、プレス加工域以外では高速域を使い、プレス作業の一行程の時間を短縮している。従って、サーボモータの出力効率のよい中速域を使っていないと言う欠点があり、中速域をプレス加工域に利用しようとして減速比を大きくすれば、プレス加工域以外で高速域を使ってもプレス作業の一行程の時間が大きくなり、プレス作業の効率が下がると言う欠点がある。

【0004】また、上昇用モータと下降用モータを用いてスライドを昇降するものは、それぞれの減速比を適当に選べば、スライドの下降中及び上昇中ではモータを効率よく使用出来るが、プレス加工域以外の下降中は下降速度が遅く、プレス作業の一行程時間が長くなり、効率が悪いと言う欠点がある。さらには、下降用モータと油圧シリンダを用いてスライドを昇降するものは、プレス加工域以外の下降中は下降速度が遅く、プレス作業の一行程時間が長くなり効率が悪いのに加えて、油圧シリンダの油圧制御装置を設けるため保守整備が煩わしいと言う欠点がある。

【0005】本発明の目的は、上述の課題を解決し、プレス作業のプレス加工域及びプレス加工域以外ともに、

サーボモータを効率よく使用出来、プレス作業の一行程時間も短縮出来るサーボプレス機械を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上述の課題を解決するために、本発明は、サーボモータを用いて、ねじ機構を介してスライドを昇降駆動するサーボプレス機械において、スライドとねじ部で螺合するねじ軸に設けたプーリと係合して、プーリを高速回転させてスライドを昇降駆動する第1モータプーリと、プーリを低速回転させてスライドを昇降駆動する第2モータプーリとのねじ軸への動力伝達を切り換えて、スライド一行程中のプレス加工域以外を高速で、スライド一行程中のプレス加工域を低速でスライドを昇降駆動するように、サーボモータを一定出力回転数範囲内で制御して、スライドストロークの一行程を構成する。

【0007】上述のサーボプレス機械において、スライドとねじ部で螺合するねじ軸に同一外径の第1プーリと第2プーリとを設け、第1プーリとねじ軸間には第1クラッチを設け、第2プーリとねじ軸間には第2クラッチを設けている。サーボモータには、第2プーリよりも第1プーリが高速回転する減速比に設定した外径の第1モータプーリと、第1プーリよりも第2プーリが低速回転する減速比に設定した外径の第2モータプーリが同軸上に嵌合し、第1モータプーリは第1プーリと、第2モータプーリは第2プーリと、それぞれベルトを介して係合する。サーボモータを制御するサーボプレス機械の制御装置には、回転速度及び回転角、あるいは両方を組み合わせた動作指令の設定データ、スライド一行程中のプレス加工域のスライド位置を検出するスライドの位置検出装置の設定値、この設定値信号により第1クラッチと第2クラッチとを接/断する時のサーボモータの設定回転数をあらかじめ入力している。これらの設定データに基づき、サーボモータは、スライド一行程中のプレス加工域以外を第1プーリ側が有効となるように第1クラッチを接/断してスライドを昇降駆動し、スライド一行程中のプレス加工域を第2プーリ側が有効となるように第2クラッチを接/断してスライドを昇降駆動し、サーボモータの一定出力回転数範囲内での1軸制御によりスライドストロークの一行程を構成して、スライドを昇降駆動する。

【0008】また、上述のサーボプレス機械において、スライドとねじ部で螺合するねじ軸に同一外径の第1プーリと第2プーリとを設け、第1プーリねじ軸間には第1クラッチを設け、第2プーリねじ軸間には第2クラッチを設けている。サーボプレス機械には、第1サーボモータと第2サーボモータを設けている。第1サーボモータには、第2プーリよりも第1プーリが高速回転する減速比に設定した外径の第1モータプーリを軸上に嵌合し、第1モータプーリは第1プーリとベルトを介して係

合する。第2サーボモータには、第1プーリよりも第2プーリが低速回転する減速比に設定した外径の第2モータプーリを軸上に嵌合し、第2モータプーリは第2プーリとベルトを介して係合する。第1サーボモータと第2サーボモータを制御するサーボプレス機械の制御装置には、回転速度及び回転角、あるいは両方を組み合わせた動作指令の設定データ、スライド一行程中のプレス加工域のスライド位置を検出するスライドの位置検出装置の設定値、この設定値信号により第1クラッチと第2クラッチとを接/断する時の第1サーボモータと第2サーボモータの設定回転数をあらかじめ入力している。これらの設定データに基づき、第1サーボモータは、スライド一行程中のプレス加工域以外を第1プーリ側が有効となるように第1クラッチを接/断してスライドを昇降駆動し、第2サーボモータは、スライド一行程中のプレス加工域を第2プーリ側が有効となるように第2クラッチを接/断してスライドを昇降駆動し、第1サーボモータと第2サーボモータの一定出力回転数範囲内の2軸制御によりスライドストロークの一行程を構成して、スライドを昇降駆動する。なお、第1サーボモータと第2サーボモータの切り換え時には、係合したベルトとプーリとが滑りを起こさない回転速度に設定し、制御している。

【0009】さらには、上述のサーボプレス機械において、スライドとねじ部で螺合するねじ軸にプーリを設け、サーボプレス機械には、第1サーボモータと第2サーボモータを設けている。第1サーボモータにはプーリが高速回転する減速比に設定した外径の第1モータプーリを軸上に嵌合し、第2サーボモータにはプーリが低速回転する減速比に設定した外径の第2モータプーリを軸上に嵌合して、プーリと第1モータプーリ及び第2モータプーリとがベルトを介して係合する。第1サーボモータと第2サーボモータを制御するサーボプレス機械の制御装置には、回転速度及び回転角、あるいは両方を組み合わせた動作指令の設定データ、スライド一行程中のプレス加工域のスライド位置を検出するスライドの位置検出装置の設定値、この設定値信号により第1サーボモータと第2サーボモータの駆動を切り換える第1サーボモータと第2サーボモータの設定回転数をあらかじめ入力している。これらの設定データに基づき、第2サーボモータが有効/駆動中に無効/空転していた第1サーボモータは、スライド一行程中のプレス加工域以外で、第1モータプーリを介してプーリと係合してスライドを昇降駆動し、第1サーボモータが有効/駆動中に無効/空転していた第2サーボモータは、スライド一行程中のプレス加工域で、第2モータプーリを介してプーリと係合してスライドを昇降駆動し、第1サーボモータと第2サーボモータの一定出力回転数範囲内の2軸制御によりスライドストロークの一行程を構成して、スライドを昇降駆動する。なお、第1サーボモータと第2サーボモータの切り換え時には、係合したベルトとプーリとが滑りを

起こさない回転速度に設定し、制御している。

【0010】

【発明の実施の形態】図1から図10に本発明におけるサーボプレス機械の実施例を示す。図1から図3は、本発明の第1実施例を示す。図1に示すように、サーボプレス機械1のスライド4にねじ部5Aを螺合させたねじ軸5には、同一外径の第1プーリ6と第2プーリ7を回転自在に支承し、ねじ軸5と第1プーリ6間には第1クラッチ8を、ねじ軸5と第2プーリ7間には第2クラッチ9を設けて動力の伝達を接/断している。サーボプレス機械1に設けたサーボモータ10の出力軸には、第1プーリ6を高速回転、第2プーリ7を低速回転させるべく、それぞれ対応させた第1モータプーリ11と第2モータプーリ12を固設し、ベルト13A、13Bで係合させている。サーボプレス機械1のベッド14には、スライド4の位置を検出する位置検出装置としてリニアスケール15を立設し、サーボモータ10には、回転角を出力するエンコーダ16を設けている。

【0011】第2プーリ7と第2モータプーリ12との減速比によりサーボモータ10の回転を減速した第2プーリ7の低速回転と、第1プーリ6と第1モータプーリ11との減速比によりサーボモータ10の回転を減速した第1プーリ6の高速回転とは、一例として、回転数を1対2.5の割合としている。第1プーリ6の高速回転と第2プーリ7の低速回転とは、電磁切換弁17を励磁しない状態でエア源18の圧力エアは断となり、エア管路19の圧力エアは排気され、ばね20の付勢力で第1クラッチ8を接、第2クラッチ9を断とし、第1プーリの高速回転でねじ軸5に伝達される。電磁切換弁17を励磁して切り換えれば、エア管路19に供給された圧力エアでばね20が圧縮されるとともに第2クラッチ9が接、第1クラッチ8が断となり、第2プーリ7の低速回転がねじ軸5に伝達される。低速回転はプレス加工域で使用し、高速回転はプレス加工域以外で使用する。

【0012】図2は、サーボプレス機械1に設けた制御装置21を示す。サーボモータ10の回転を制御するために必要な記憶装置21A、演算装置21B及び変換装置21Cで構成するとともに、サーボモータ10への出力端子、電磁切換弁17への信号出力端子、スライド位置検出装置であるリニアスケール15の信号入力端子、エンコーダ16の信号入力端子及び入力設定装置22の設定値入力端子と、表示装置23への出力端子を設けている。入力設定装置22からは、サーボモータ10に対する回転速度及び回転角、あるいは両方を組み合わせた動作指令の設定データと、スライド一行程中のプレス加工域に対するスライドの位置の設定値と、このスライドの位置の設定値において第1クラッチ8及び第2クラッチ9を接/断する時のサーボモータ10の設定回転数を設定し、入力している。これらの設定値に基づいて、サーボモータ10を回転制御し、スライド4はスライド一

行程中のプレス加工域以外は高速で、プレス加工域は低速で昇降し、かつスライドストロークの上死点及び下死点で下降／上昇を切り換えるためにサーボモータ 10 を逆転／正転に切り換える。ここにプレス加工域とは、スライド 4 が下降してきてプレス加工が始まる位置、すなわちスライドの位置の設定値以下のストローク範囲で、スライド 4 が上昇して設定値に至るまでの行程を含めて言う。

【0013】図 3 に示すように、本発明のサーボプレス機械において、サーボモータ 10 を出力 60% における低速回転域 C と高速回転域 D の範囲内で回転制御し、スライド 4 を昇降駆動出来るのに対し、図 11 に示す従来例のサーボプレス機械では、サーボモータを出力 60% 100% の低速回転域 A と出力が 100% から減少する途中の 60% までの高速回転域 B を使用し、サーボモータの最も効率のよい回転域 E をほとんど使用していない。すなわち、本発明は、サーボモータ 10 を出力に十分余裕があり、かつ効率のよい範囲の回転域で使用出来るので、荷重の変動があっても対応出来、かつ故障を起こすことがなく、良好な制御が出来る。

【0014】図 4 から図 6 は、本発明の第 2 実施例を示す。なお、第 1 実施例と同等の構成品には、同じ符号を付した。サーボプレス機械 2 のスライド 4 にねじ部 5 A を螺合させたねじ軸 5 には、同一外径の第 1 プーリ 6 と第 2 プーリ 7 を回転自在に支承し、ねじ軸 5 と第 1 プーリ 6 間には第 1 クラッチ 8 を、ねじ軸 5 と第 2 プーリ 7 間には第 2 クラッチ 9 を設けて動力の伝達を接／断している。サーボプレス機械 2 には、第 1 サーボモータ 10 A 及び第 2 サーボモータ 10 B を設け、第 1 サーボモータ 10 A の出力軸には第 1 プーリ 6 を高速回転させる第 1 モータプーリ 11 を設け、第 2 サーボモータ 10 B の出力軸には第 2 プーリ 7 を低速回転させる第 2 モータプーリ 12 を設け、それぞれの間をベルト 13 A、13 B で係合させている。サーボプレス機械 2 のベッド 14 には、スライド 4 のストローク位置を検出するリニアスケール 15 を立設し、第 1 サーボモータ 10 A と第 2 サーボモータ 10 B にはそれぞれの回転角を出力する第 1 エンコーダ 16 A 及び第 2 エンコーダ 16 B を設けている。

【0015】第 1 プーリ 6 と第 1 モータプーリ 11 との減速比と、第 2 プーリ 7 と第 2 モータプーリ 12 との減速比との割合は、上述の第 1 実施例と同様に、2.5 対 1 としている。この割合により、第 1 サーボモータ 10 A により制御する第 1 プーリ 6 の高速回転域及び第 2 サーボモータ 10 B により制御する第 2 プーリ 7 の低速回転域がスライド 4 のプレス加工域以外及びプレス加工域における昇降速度を適切なものにすることが出来る。電磁切換弁 17 を切り換え、エア源 18 の圧力エアをエア管路 19 に給／排し、ばね 20 の付勢力も利用して第 1 クラッチ 8 及び第 2 クラッチ 9 を接／断し、第 1 プーリ 6

の高速回転と第 2 プーリ 7 の低速回転をねじ軸 5 に切り換えて伝達することは、第 1 実施例と同様であり、詳述を略す。

【0016】図 5 は、サーボプレス機械 2 に設けた制御装置を示す。記憶装置 21 A、演算装置 21 B 及び変換装置 21 C で構成するとともに、第 1 サーボモータ 10 A、第 2 サーボモータ 10 B 及び電磁切換弁 17 への出力端子、スライド位置検出装置であるリニアスケール 15、第 1 エンコーダ 16 A、第 2 エンコーダ 16 B、入力設定装置 22 からの入力端子、並びに表示装置 23 への出力端子を設けている。機能については、第 1 実施例と同様であり、略すが、高速回転と低速回転との切り換えを行う時には、第 1 プーリ 6 と第 2 プーリ 7 との回転数を近似させ、ベルト 13 A、13 B の係合部が滑りを起こさないように、第 1 サーボモータ 10 A と第 2 サーボモータ 10 B を制御する時間帯を設けている。

【0017】図 6 は、サーボプレス機械 2 の制御態様の線図を示す。図 6 (a) に示すように、スライド 4 を上死点 X から下死点 Z を経て上死点 X に戻す一行程のストロークを行わせ、これを繰り返す。上述のとおり、プレス加工域とは、点 Y から下死点 Z を経て点 Y' までを言う。図 6 (b) は、高速回転域を受け持つ第 1 サーボモータ 10 A の回転数 A-B-C-D、図 6 (c) は、低速回転域を受け持つ第 2 サーボモータ 10 B の回転数 E-F-G-Z-H-J を、それぞれスライド 4 のストロークと時間を同調させて示した線図で、プレス加工域以外とプレス加工域とで動力源を第 1 サーボモータ 10 A と第 2 サーボモータ 10 B に切り換える。その切り換えの時間帯 P、Q では、第 1 プーリ 6 と第 2 プーリ 7 に係合したベルト 13 A、13 B の速度が近似するように第 1 サーボモータ 10 A 及び第 2 サーボモータ 10 B を制御し、回転数が近似する図 6 (c) に示す F-B 間及び C-H 間で動力源の切り換えを行う。図 6 (c) における B 点、C 点は、それぞれ図 6 (b) に示す B 点、C 点に相当する。従って、第 1 サーボモータ 10 A と第 2 サーボモータ 10 B との切り換えによる動力の伝達は、円滑に行われ、構成部品の消耗が極めて少ない。上死点 X 及び下死点 Z で第 1 サーボモータ 10 A 及び第 2 サーボモータ 10 B を正転と逆転に切り換えることは、第 1 実施例と同様である。

【0018】図 7 から図 10 は、本発明の第 3 実施例を示す。第 1 実施例と同等の構成品には、同じ符号を付した。図 7 に示すサーボプレス機械 3 のスライド 4 にねじ部 5 A を螺合させたねじ軸 5 には、1 個のプーリ 24 を固設し、サーボプレス機械 3 には、高速回転域を受け持つ第 1 サーボモータ 10 A と、低速回転域を受け持つ第 2 サーボモータ 10 B を設け、これらの出力軸にはそれぞれ第 1 モータプーリ 11 と第 2 モータプーリ 12 を固設し、これらとプーリ 24 とを図 8 に示すように、1 本のベルト 13 で係合させている。サーボプレス機械 3 の



ベッド 14 には、スライド 4 のストローク位置を検出するリニアスケール 15 を立設し、また第 1 サーボモータ 10A と第 2 サーボモータ 10B には、それぞれの回転角を出力する第 1 エンコーダ 16A と第 2 エンコーダ 16B を設けている。

【0019】プリー 24 と第 1 モータプリー、及びプリー 24 と第 2 モータプリーとの減速比を適切に選び、第 1 実施例と同様に、プリー 24 の低速回転と高速回転との回転数の比が 1 対 2.5 となるようにしている。第 1 サーボモータ 10A の制御によるプリー 24 の高速回転域で、スライド 4 をプレス加工域以外でストロークさせ、第 2 サーボモータ 10B の制御によるプリー 24 の低速回転域で、スライド 4 をプレス加工域でストロークさせる。一方のサーボモータが制御されている時、他方のサーボモータは、空転するようにしている。低速/高速の比を 1 対 2.5 としたことにより、第 2 サーボモータ 10B は、効率のよい出力範囲でプレス加工域の回転数を制御することが出来、プレス成形性を向上させる。第 1 サーボモータ 10A の制御も効率がよく、従って、プレス作業の行程時間を短くすることが出来る。

【0020】図 9 は、サーボプレス機械 3 に設けた制御装置 21 を示す。上述の他の実施例と同様に、記憶装置 21A、演算装置 21B 及び変換装置 21C で構成するとともに、第 1 サーボモータ 10A 及び第 2 サーボモータ 10B への出力端子、スライド位置検出装置であるリニアスケール 15、第 1 エンコーダ 16A 及び第 2 エンコーダ、入力設定装置 22 からの入力端子、並びに表示装置 23 への出力端子を設けている。機能については、上述の他の実施例と同様であり、略す。高速回転と低速回転との切り換えを行う時は、第 2 実施例と同様に、第 1 サーボモータ 10A と第 2 サーボモータ 10B を制御して得られるプリー 24 の回転数を近似させて行い、ベルト 13 に無理な力が作用しないようにしている。

【0021】図 10 は、サーボプレス機械 3 の制御態様を示す線図で、図 10 (a) のようにスライド 4 が上死点 X から下死点 Z まで第 1 サーボモータ 10A 及び第 2 サーボモータ 10B を正転させて制御し、下死点 Z から上死点 X までは逆転させて制御する。途中 Y でプレス加工域以外を受け持つ第 1 サーボモータ 10A 駆動から、プレス加工域を受け持つ第 2 サーボモータ 10B 駆動に切り換え、下死点 Z で逆転制御し、Y' で第 2 サーボモータ 10B から第 1 サーボモータ 10A に駆動を切り換えて制御する。図 1 (b) は、以上の制御中に第 1 サーボモータ 10A が制御される回転数の変化 A-B 及び C-D と、第 2 サーボモータ 10B が制御される回転数の変化 F-Z 及び Z-H とを表している。点線は、空転域を示す。下死点 Z で第 1 サーボモータ 10A 及び第 2 サーボモータ 10B の回転を正転から逆転に切り換える。また、回転数の減少及び増加の途中の時間帯 P、Q で、第 1 サーボモータ 10A 及び第 2 サーボモータ 10B で

駆動されるプリー 24 の回転数を近似させ、第 1 サーボモータ 10A 及び第 2 サーボモータ 10B による駆動を切り換える。

【0022】なお、上述低速回転と高速回転との回転数の割合は 1 対 2.5 としたが、サーボモータの性能が改善されれば、他の割合とすることも出来る。また、プレス加工域を図 6 及び図 10 (a) のスライドストローク線図において、プレス加工が始まる回転数 Y から下死点 Z を経て Y' に至る間としたが、これを実際のプレス加工の間だけを低速回転を受け持つサーボモータ 10A で駆動し、下死点 Z 以降 Y' の間もプレス加工域以外的高速回転を受け持つサーボモータ 10B で駆動することも可能となる。

#### 【0023】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、サーボモータの出力軸と所要の減速比でねじ軸を高速回転と低速回転とに駆動し、低速回転でスライドのプレス加工域を、高速回転でスライドのプレス加工域以外を昇降させるので、サーボモータを高効率で使用出来る。また、低速回転と高速回転とを切り換える場合に回転数を等しく、または近似させるように制御して行うので、構成品に無理な力が作用せず、損傷を小さくすることが出来る。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 実施例におけるサーボプレス機械の正面図

【図 2】同じく、制御装置のブロック図

【図 3】同じく、サーボモータの使用態様説明線図

【図 4】本発明の第 2 実施例におけるサーボプレス機械の正面図

【図 5】同じく、制御装置のブロック図

【図 6】同じく、制御態様説明線図

【図 7】本発明の第 3 実施例におけるサーボプレス機械の正面図

【図 8】同じく、要部平面図

【図 9】同じく、制御装置のブロック図

【図 10】同じく、制御態様説明線図

【図 11】従来例の説明図

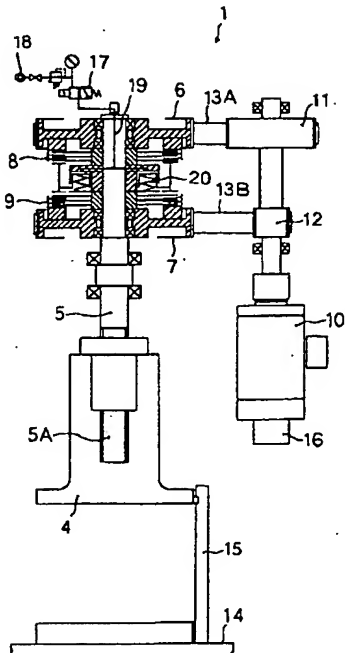
#### 【符号の説明】

1、2、3 はサーボプレス機械、4 はスライド、5 はねじ軸、5A はねじ部、6 は第 1 プリー、7 は第 2 プリー、8 は第 1 クラッチ、9 は第 2 クラッチ、10 はサーボモータ、10A は第 1 サーボモータ、10B は第 2 サーボモータ、11 は第 1 モータプリー、12 は第 2 モータプリー、13、13A、13B はベルト、14 はベッド、15 はリニアスケール、16 はエンコーダ、16A は第 1 エンコーダ、16B は第 2 エンコーダ、17 は電磁切換弁、18 はエア源、19 はエア管路、20 はばね、21 は制御装置、21A は記憶装置、21B は演算装置、21C は変換装置、22 は入力設定装置、23 は

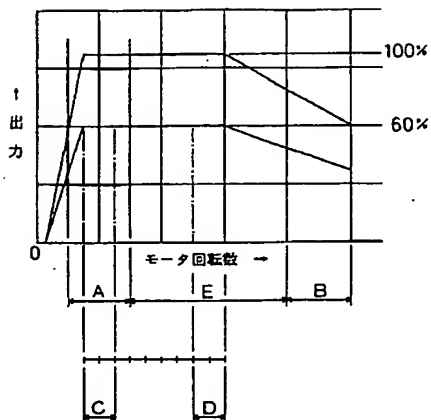


表示装置、24はプーリ、である。

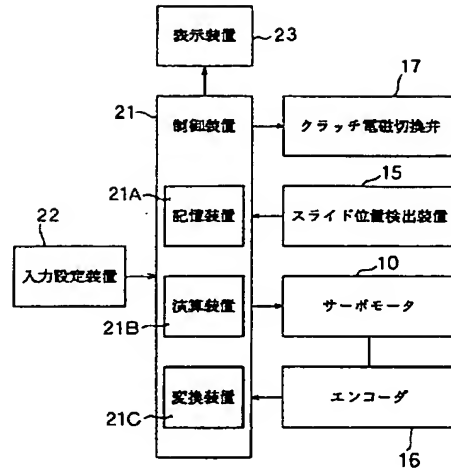
【図1】



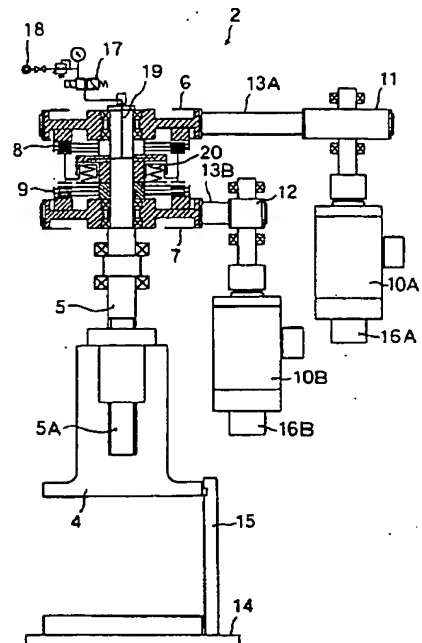
【図3】



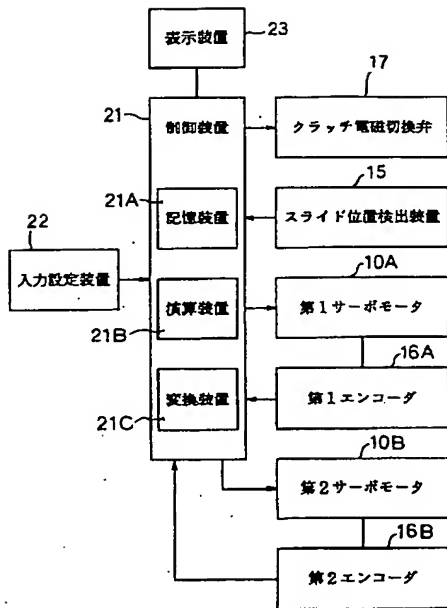
【図2】



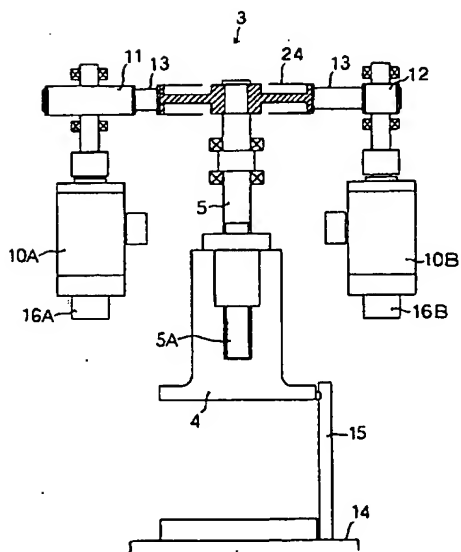
【図4】



【図5】

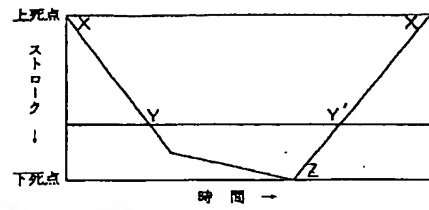


【図7】

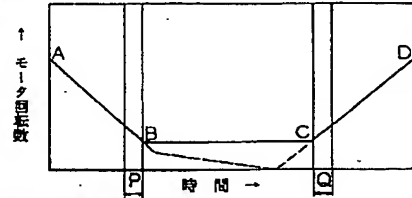


【図6】

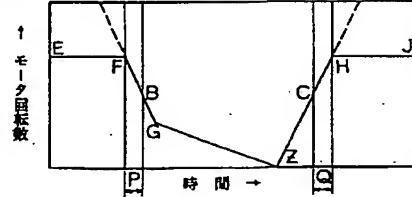
(a) スライドストローク



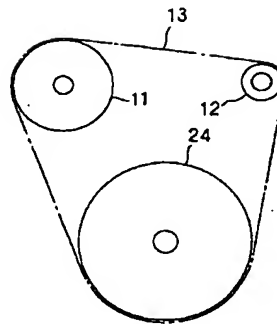
(b) 高速モータ回転数



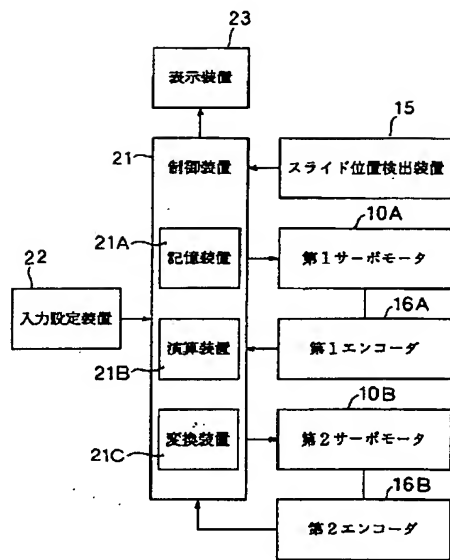
(c) 低速モータ回転数



【図8】

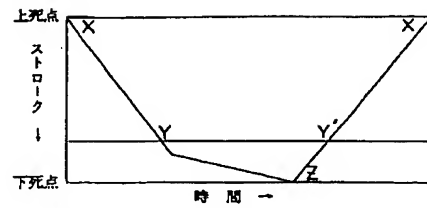


【図9】

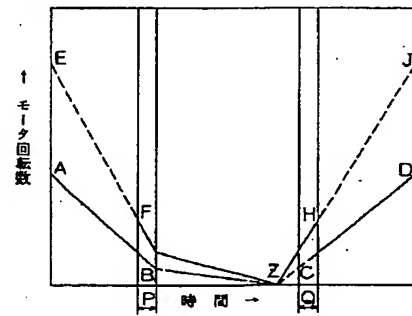


【図10】

(a) スライドストローク



(b) モータ回転数



【図11】

